

I-PS 3

実橋から切り出したひびわれ損傷床版の
大型輪荷重装置による疲労特性について

阪神高速道路公団 正員 瀬戸口嘉明 大阪市立大学 正員 園田恵一郎
 阪神高速道路公団 正員 澤登 善誠 大阪工業大学 正員 堀川都志雄

1. はしがき 自動車荷重の走行繰り返し作用による道路橋鉄筋コンクリート床版（以下、RC床版という）のひびわれによる損傷事例が報告されて以来、各方面で原因究明がなされている。RC床版の破壊メカニズムは、まず床版下面での曲げによる初期ひびわれの発生に始まり、ひびわれ面でのかど落ちやすり減りの作用によってスリット化が起きる。上面でのひびわれからの雨水の浸透は、ひびわれ面での摩擦抵抗力を低下させる。次第に床版のせん断耐力が通減し、鉄筋を破断させることなくコンクリート部の陥没に至ると推論されている。道路監督官庁の関係者らにとって、現在供用中のひびわれ床版の劣化度がどの程度であり、余寿命がどの位であるかを推定、かつ判定する資料が必ずしも充分であるとは言えない。

阪神高速道路公団では、約24年間供用されていた梅田入路ランプ（大型車の混入率：2～3%，配力鉄筋比：25%）の撤去に際して、試験車（荷重30tf）による現場での載荷実験において、床版の損傷状況、床版のたわみ、ひびわれの開度および主桁のひずみ等を測定した。その後、主桁ウェブを約20cm程度残してガス切断し、すなわち床版は舗装と主桁の一部を保持した状態のまま、実橋の数ヶ所から4体の試験用床版を切り出した。

本報告では、切り出された床版を試験体として、実際のタイヤ荷重が模擬できる大型輪荷重載荷装置を用いて、乾燥と湿潤の各環境条件を考慮した走行繰り返し試験を行い、既存のRC床版が保有する耐力および走行による疲労現象の経緯を検討し、ひびわれ損傷を受けているRC床版の維持管理に際しての参考資料と、新規に建設されるRC床版や合成床版の設計に向けての基礎的な資料を提供することを目的としている。特に、雨水による影響を調べるために、舗装上面に水張り用のプールを設け、床版劣化の過程を詳細に追跡している。

2. 試験体の寸法および測定項目 2体のRC床版を直列に並べて同時に走行試験を行い、これをパネルAおよびBと名付ける。撤去時でのパネルAとBの損傷判定基準はともにランクCで、ひびわれ幅はいずれも0.1mm以下であった。また0.1mm以上のひびわれ密度（ m/m^2 ）は、それぞれ1.30と0.79で、平均ひびわれ間隔（cm）はそれぞれ154と253であった。本報告では紙面の関係上、パネルAにおける乾燥時の試験結果のみを記し、パネルBの試験結果は省略する。

図-1はパネルAの寸法を示している。

たたき点検による確認から、舗装とRC床版とは全面に渡って完全に密着していた。

ダブルタイヤによる輪荷重は、衝撃係数を考慮して11tfとした。走行繰り返し回数は、乾燥状態で 10^5 回、湿潤下で 10^6 回とした。その後、ジャンボタイヤを用いて載荷荷重を段階的に上昇させ、床版が陥没に至るまで繰り返し走行を行う予定である。

測定項目は床版の残留および弾性たわみ、主筋・配力筋方向の鉄筋ひずみ、ひびわれの開閉量とひびわれ間の段差量等である。

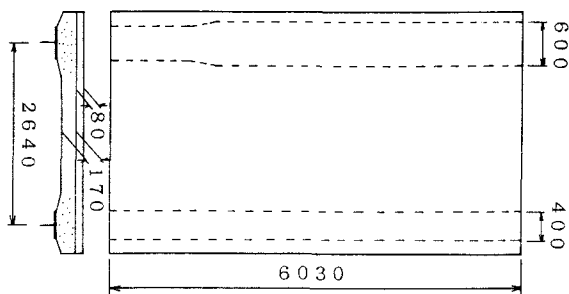


図-1 試験体の形状・寸法
（パネル A）

3. 試験結果と考察

床版中央点の総たわみおよび残留たわみと走行回数との関係を図-2に示す。

図-3は、床版中央点での主鉄筋のひずみの変化を表している。

図-4と5は、輪荷重の走行状態における床版中央部下面での主筋・配力筋方向のひびわれ挙動で、それぞれ開閉量と湿潤状態下での段差量（ひびわれ面の鉛直ずれ）の変動を表している。

図-2～5によれば、次のことが推察できる。

- ① 総たわみ・残留たわみとも走行回数の増加につれて増大しており、弾性たわみも増加傾向にあるので、床版の劣化は進行している。
- ② 主鉄筋の弾性ひずみは走行回数の増加とともに大きくなっていき、床版は引張無視の状態に移行している。
($\varepsilon_{sa} = 667 \mu$)
- ③ 主筋方向のひびわれの開閉量は正および負の値を示しており、ひびわれの進展につれて、今後走行回数の増加につれて開閉量の絶対値は大きくなると予想される。
- ④ 段差量の挙動はせん断力の影響線とほぼ同様な形状を示しており、ひびわれをはさんで床版下面においてずれが起きている。

4. あとがき

湿潤状態でのパネルAとパネルBの試験結果およびジャンボタイヤを用いた試験結果等の詳細については、当日発表する。

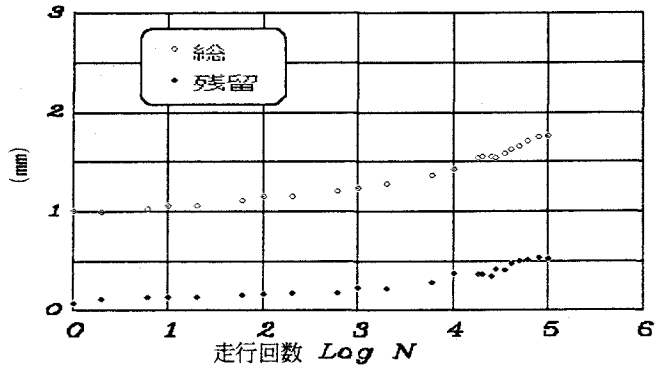


図-2 床版中央点のたわみの変化

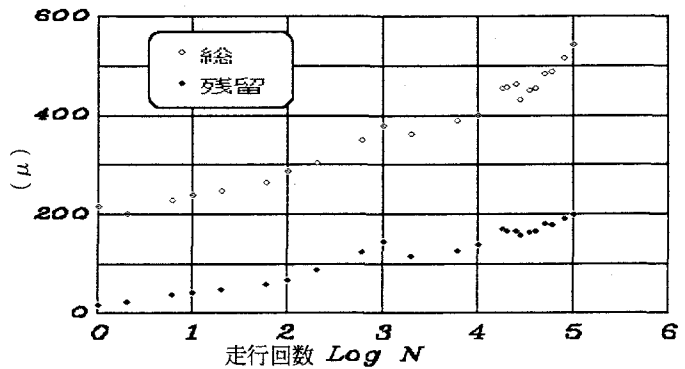


図-3 床版中央点の主鉄筋のひずみ

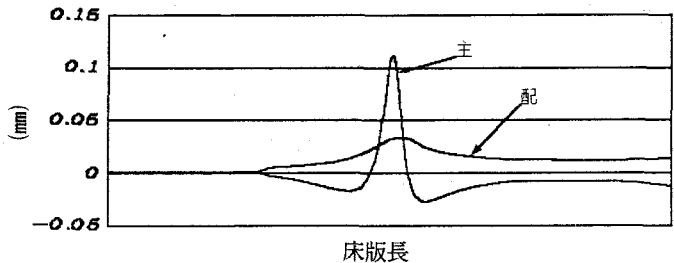


図-4 ひびわれの開閉量 ($N = 6000$ 回)

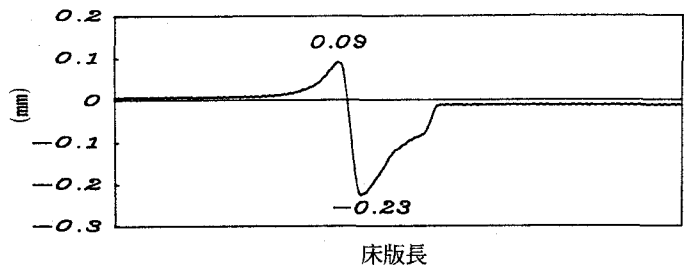


図-5 ひびわれの段差量 ($N = 16 \times 10^4$ 回)